

Examen Blanc type **Diplôme National du Brevet**

Session Janvier 2022
Collège Clotilde Vautier

Epreuve de MATHEMATIQUES SERIE GENERALE <i>Durée de l'épreuve : 2h00</i>

Le candidat répond sur une copie modèle Éducation Nationale.

Le sujet comporte 8 pages numérotées **1 sur 8 à 8 sur 8**.

Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (*circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999*).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Le barème est à titre indicatif et pourra évoluer.

Exercice n°1	15 points
Exercice n°2	15 points
Exercice n°3	8 points
Exercice n°4	16 points
Exercice n°5	14 points
Exercice n°6	13 points
Exercice n°7	19 points

L'épreuve est notée sur 100 points. L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction.

Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non aboutis.

Le sujet est composé de sept exercices indépendants les uns des autres.

Vous pouvez les traiter dans l'ordre qui vous convient.

Toutes les réponses devront être justifiées sauf si une indication contraire est donnée.

Exercice 1 (15 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).

Aucune justification n'est demandée.

Pour chacune des questions, quatre réponses sont proposées, une seule est exacte.

Pour chacune des questions, indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse exacte.

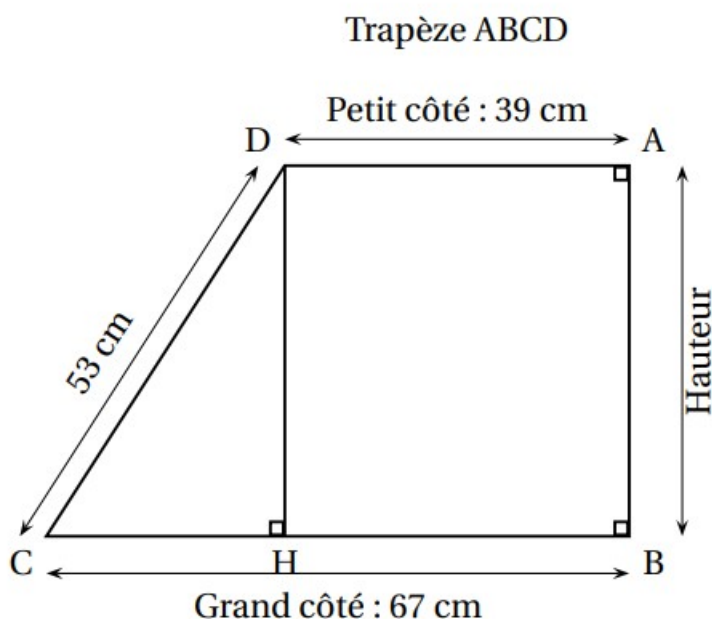
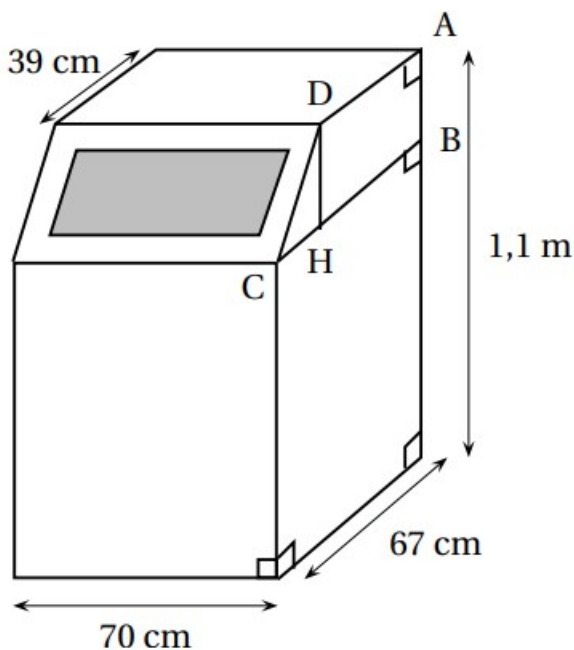
	Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D									
1	$\frac{4}{7} + \frac{5}{21} =$	$\frac{9}{21}$	$\frac{9}{28}$	$\frac{17}{21}$	$\frac{23}{28}$									
2	$\frac{1}{(-2) \times (-2) \times (-2)}$	2^3	$(-2)^{-3}$	$(-2)^3$	2^{-3}									
3	2×2^{400} est égal à	2^{401}	4^{400}	2^{800}	On ne peut pas savoir									
4	<p>Dans la cellule A2 du tableau ci-dessous, on a saisi la formule</p> $= -5 * A1 * A1 + 2 * A1 - 14$ <p>puis on l'a étirée vers la droite. Quel nombre obtient-on dans la cellule B2 ?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-4</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-102</td> <td></td> </tr> </table>		A	B	1	-4	-3	2	-102		-65	-101	205	25
	A	B												
1	-4	-3												
2	-102													
5	Sachant que le diamètre de la Lune est d'environ 3 474 km, la valeur qui approche le mieux son volume est	$12,3 \times 10^{17} \text{ km}^3$	1456610 km^3	$1,8 \times 10^{11} \text{ km}^3$	$2,2 \times 10^{10} \text{ km}^3$									

Exercice 2 (15 points)

La production annuelle de déchets par Français était de 5,2 tonnes par habitant en 2007. Entre 2007 et 2017, elle a diminué de 6,5 %.

1) De combien de tonnes la production annuelle de déchets par Français en 2017 a-t-elle diminué par rapport à l'année 2007 ?

2) Pour continuer à diminuer leur production de déchets, de nombreuses familles utilisent désormais un composteur. Une de ces familles a choisi le modèle ci-dessous, composé d'un pavé droit et d'un prisme droit (la figure du composteur n'est pas à l'échelle). Le descriptif indique qu'il a une contenance d'environ $0,5 \text{ m}^3$. On souhaite vérifier cette information.



- Dans le trapèze ABCD, calculer la longueur CH.
- Montrer que la longueur DH est égale à 45 cm.
- Vérifier que l'aire du trapèze ABCD est de $2\,385 \text{ cm}^2$.
- Calculer le volume du composteur. L'affirmation « il a une contenance d'environ $0,5 \text{ m}^3$ » est-elle vraie ? Justifier.

Rappels :

$$\text{Aire du trapèze} = \frac{(\text{Petit côté} + \text{Grand côté}) \times \text{Hauteur}}{2}$$

$$\text{Volume du prisme droit} = \text{Aire de la base} \times \text{hauteur}$$

$$\text{Volume du pavé droit} = \text{Longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur.}$$

Exercice 3 (8 points)

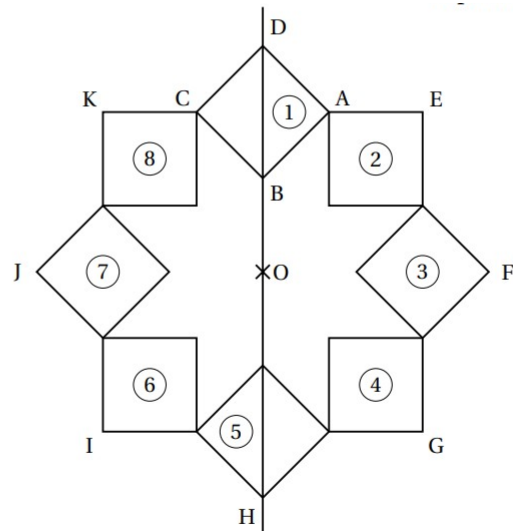
Dans cet exercice, aucune justification n'est demandée.

On a construit un carré ABCD.

On a construit le point O sur la droite (DB), à l'extérieur du segment [DB] et tel que : $OB = AB$.

Le point H est le symétrique de D par rapport à O.

On a obtenu la figure ci-contre en utilisant plusieurs fois la même rotation de centre O et d'angle 45° . La figure obtenue est symétrique par rapport à l'axe (DB) et par rapport au point O.



- 1) Donner deux carrés différents, images l'un de l'autre par la symétrie axiale d'axe (DB).
- 2) Le carré 3 est-il l'image du carré 8 par la symétrie centrale de centre O ?
- 3) On considère la rotation de centre O qui transforme le carré 1 en le carré 2 .
Quelle est l'image du carré 8 par cette rotation ?
- 4) On considère la rotation de centre O qui transforme le carré 2 en le carré 5 .
Préciser l'image du segment [EF] par cette rotation.

Exercice 4 (16 points)

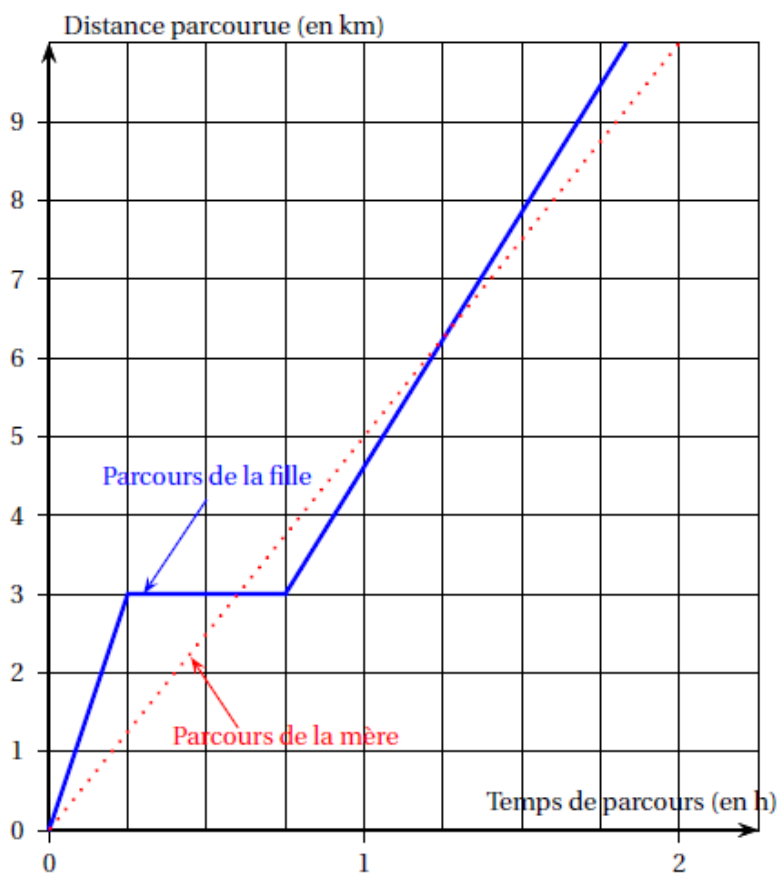
Le Futuroscope est un parc de loisirs situé dans la Vienne. L'année 2019 a enregistré 1,9 million de visiteurs.

- 1) Combien aurait-il fallu de visiteurs en plus en 2019 pour atteindre 2 millions de visiteurs ?
- 2) L'affirmation « Il y a eu environ 5200 visiteurs par jour en 2019 » est – elle vraie ? Justifier la réponse.
- 3) Un professeur organise une sortie pédagogique au Futuroscope pour ses élèves de troisième. Il veut répartir les 126 garçons et les 90 filles par groupes. Il souhaite que chaque groupe comporte le même nombre de filles et le même nombre de garçons.
 - a) Décomposer en produit de facteurs premiers les nombres 126 et 90.
 - b) Trouver tous les entiers qui divisent à la fois les nombres 126 et 90.
 - c) En déduire le plus grand nombre de groupes que le professeur pourra constituer. Combien de filles et de garçons y aura-t-il alors dans chaque groupe ?

Exercice 5 (14 points)

Une mère et sa fille rentrent chez elles à pied en empruntant le même trajet de 10 kilomètres. La mère décide de s'y rendre en marchant et sa fille en courant.

Le graphique ci-dessous modélise les parcours de la mère et de la fille depuis leur départ.



- 1)
 - a. Indiquer le temps mis par la mère pour rentrer chez elle, avec la précision que permet la lecture du graphique.
 - b. Déterminer la vitesse moyenne en km/h de la mère sur l'ensemble de son parcours.
 - c. La distance parcourue par la mère est-elle proportionnelle au temps ?

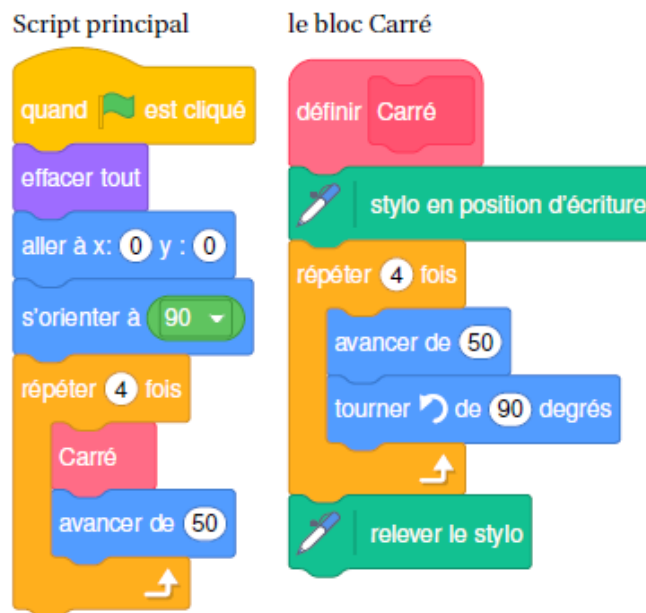
- 2) La fille est partie à 16h et est arrivée chez elle à 17h50. Elle a fait une pause durant sa course.
 - a. Indiquer la durée de la pause de la fille, avec la précision que permet la lecture graphique.
 - b. Quand a-t-elle couru le plus vite : avant ou après sa pause ?

- 3) Combien de fois la mère et la fille se sont retrouvées au même endroit et au même moment, au cours de leur trajet ?

Exercice 6 (13 points)

Dans tout cet exercice, aucune justification n'est demandée.

On donne le programme suivant :

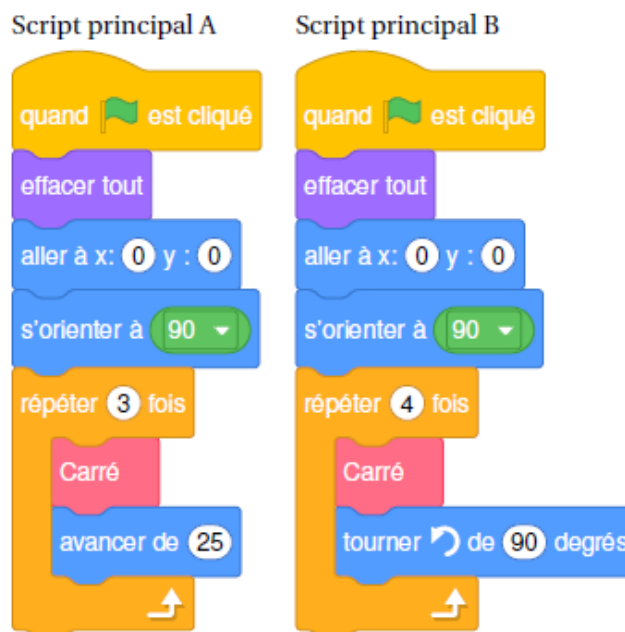


On rappelle que l'instruction  signifie que l'on s'oriente vers la droite.

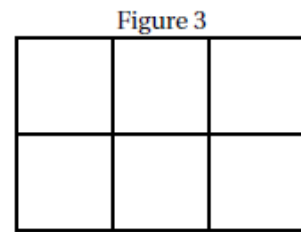
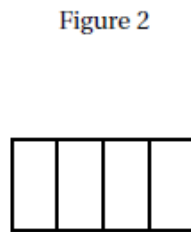
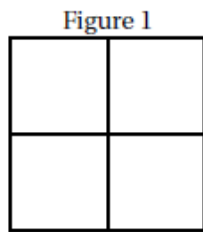
1. On lance le programme.

Construire la figure obtenue en prenant 1 cm pour 25 unités de longueur.

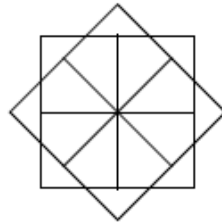
2. On modifie le Script principal et on obtient deux scripts ci-dessous :



Parmi les trois figures ci-dessous, associer sur votre copie chacun des deux scripts principaux A et B à la figure qu'il permet de réaliser :



3. On souhaite réaliser la figure suivante :



Le point de départ se situe au centre de la figure.

Compléter le nouveau script principal ci-dessous en recopiant sur la copie uniquement les lignes 5 et 7. Pour mémoire, l'énoncé rappelle ci-dessous à droite le descriptif du bloc Carré.

Numéros de ligne	Script principal	le bloc Carré
1	quand est cliqué	définir Carré
2	effacer tout	stylo en position d'écriture
3	aller à x: 0 y: 0	répéter 4 fois
4	s'orienter à 90	avancer de 50
5	répéter fois	tourner de 90 degrés
6	Carré	↑
7	relever le stylo

Exercice 7 (19 points)

On considère le programme de calcul ci-dessous :

- Choisir un nombre.
- Ajouter 2 à ce nombre.
- Prendre le carré du résultat précédent.
- Soustraire le carré du nombre de départ au résultat précédent.

On a utilisé la feuille de calcul ci-dessous pour appliquer ce programme de calcul au nombre 5 ; le résultat obtenu est 24.

	A	B	C
1	Programme	Résultat	
2	Choisir un nombre	5	
3	Ajouter 2 à ce nombre	7	
4	Prendre le carré du résultat précédent	49	
5	Soustraire le carré du nombre de départ au résultat précédent	24	
6			

1. Pour les questions suivantes, faire apparaître les calculs sur la copie.
 - a. Si on choisit 2 comme nombre de départ, vérifier qu'on obtient 12 comme résultat.
 - b. Si on choisit -8 comme nombre de départ, quel résultat obtient-on ?
2. Parmi les trois propositions suivantes, recopier sur votre copie la formule qui a été saisie dans la cellule B5.

$= B4 - B2 * B2$	$= B2 + 2$	$= B3 * B3$
------------------	------------	-------------

3.
 - a. Si l'on choisit x comme nombre de départ, exprimer en fonction de x , le résultat final de ce programme de calcul.
 - b. Montrer que $(x+2)^2 - x^2 = 4x+4$
4. Si on choisit un nombre entier au départ, est-il exact que le résultat du programme est toujours un multiple de 4 ? Justifier.